

dans des fleurs doubles de *Nerium Oleander* L. rouge. Là il y avait jusqu'à quatre corolles emboîtées les unes dans les autres, et, quel qu'en fût le nombre, la première était toujours polypétale.

De ces divers faits, dont je crois devoir écourter la nomenclature, il me paraît se dégager naturellement cette conclusion, à savoir, que les Gamopétales ont des procédés plus nombreux et plus complexes de duplication que les Polypétales, mais évitent les modes usités parmi ces derniers; que ces procédés ont des conséquences physiologiques différentes de celles qui caractérisent les Polypétales rendues infécondes par la duplication; que chez les Gamopétales, la multiplication des étamines est un phénomène fréquent accompagnant la duplication et laissant les organes mâles souvent intacts, et par conséquent capables de remplir leur rôle quand l'ovaire n'a pas été transformé par le processus tératologique; que, dans un certain nombre de cas, les Gamopétales deviennent Polypétales avant de se dédoubler; et qu'en un mot il ne saurait être établi de comparaison entre deux ordres de faits qui, quoique de même essence déformatrice, aboutissent, dans ces deux grands groupes de végétaux, à des résultats différents, en affectant des modes de duplication fort dissemblables.

M. Van Tieghem fait, au nom de M. Guignard et au sien, la communication suivante à la Société :

OBSERVATIONS SUR LE MÉCANISME DE LA CHUTE DES FEUILLES,
par **MM. Ph. VAN TIEGHEM et L. GUIGNARD.**

Tous les botanistes qui ont étudié le mécanisme de la chute des feuilles, et notamment Mohl, à qui l'on doit le travail classique sur le sujet (1), n'ont observé ce phénomène qu'à l'époque de la chute, en automne. Nous avons pensé qu'il y aurait quelque intérêt à reprendre cette étude en commençant les observations beaucoup plus tôt, vers la fin de juin, par exemple, et dans le courant de juillet. On sait qu'il est facile de provoquer dès cette époque la chute des feuilles. Il suffit pour cela d'enfermer la branche dans une atmosphère saturée, dans une boîte à herboriser par exemple; les feuilles se détachent après un temps plus ou moins long suivant les plantes, mais qui, dans bien des cas, ne dépasse pas une semaine.

C'est le résultat de quelques recherches poursuivies de la sorte pendant le mois qui vient de s'écouler, que nous nous proposons de communiquer à la Société.

(1) H. von Mohl, *Ueber die anatomische Veränderungen des Blattgelenkes, welche das Abfallen der Blätter herbeiführen* (in *Botanische Zeitung*, 1860, I, 132, 273).

Pour plus de précision, nous nous bornerons à l'étude d'un exemple particulier, en choisissant celui-là même que Mohl a décrit en détail, le *Gymnocladus canadensis*. Nous y considérerons séparément la chute des folioles et la chute des feuilles.

Chute des folioles. — Le 15 juillet, on n'observe encore dans les tissus de la base des folioles aucun phénomène précurseur de la chute. Le parenchyme du pétiole primaire et celui du pétiole secondaire, tous deux également dépourvus d'amidon, passent l'un à l'autre sans aucune solution de continuité ; les cellules sont seulement plus courtes à la limite des deux régions qu'au-dessus et au-dessous, parce qu'elles n'y ont pas été étirées par la croissance intercalaire.

On met en boîte. Quatre jours après, on n'aperçoit encore aucun changement ; mais le cinquième jour, une modification décisive s'est produite. Sur la coupe longitudinale, on aperçoit maintenant à l'œil nu une ligne nette séparant le pétiole secondaire du pétiole primaire et traversant le faisceau libéroligneux qui se rend à la foliole ; cette ligne bleuit par l'iode, ce qui prouve qu'elle est le siège d'un dépôt d'amidon. Elle est constituée par une assise transversale de cellules de parenchyme qui se sont remplies d'un protoplasma plus dense et grisâtre, et qui ont formé de nombreux petits grains d'amidon ; en outre, chacune de ces cellules s'est divisée par deux ou trois très minces cloisons, parallèles au plan de l'assise. En un mot, il s'est formé là une mince lame de méristème secondaire. Les cellules de l'épiderme, celles du parenchyme libérien et du parenchyme ligneux se comportent de même ; seuls les tubes criblés, les vaisseaux et les fibres, c'est-à-dire les éléments morts, demeurent étrangers à cette modification.

Le lendemain, sixième jour d'occlusion, on voit la rangée moyenne des cellules filles se résorber, tandis que les jeunes cloisons des rangées supérieure et inférieure s'arrondissent l'une vers l'autre. Désormais la séparation est accomplie, et la foliole n'a plus, pour se détacher, qu'à rompre les vaisseaux et les tubes criblés aux points où ils percent la lame de méristème. Sans doute, dans la nature, le poids de la foliole et la pression du vent facilitent cette rupture ; mais comme elle s'opère tout aussi bien quand la foliole est soutenue et soustraite à toute pression extérieure, il faut en chercher ailleurs le mécanisme. En s'accroissant l'une vers l'autre sous l'influence de leur tension de turgescence, qui n'est plus compensée maintenant par la résistance des cellules de l'assise médiane, les cellules de la rangée inférieure adhérente au pétiole primaire et celles de la rangée supérieure adhérente au pétiole secondaire se rencontrent et pressent l'une contre l'autre leurs extrémités arrondies. Cette pression interne chasse pour ainsi dire la foliole, rompt les vaisseaux qui la retiennent et en provoque la chute.

La plaie laissée sur le pétiole primaire par la chute de la foliole est et demeure ouverte; elle ne se cicatrise pas.

En résumé, pour la chute d'une foliole, la formation de la couche de méristème en qui réside le mécanisme de la séparation, de la *couche séparatrice*, comme Mohl l'appelle, est le seul phénomène que l'on observe, et ce phénomène ne se produit que très peu de temps avant la chute.

Chute des feuilles. — Pour la chute d'une feuille, les choses sont beaucoup plus compliquées et se préparent beaucoup plus tôt.

Dès le milieu de juin, on voit, à la jonction de la tige et de la feuille, une couche transversale de parenchyme mourir en vidant ses cellules, dont les membranes se subérifient fortement et brunissent. Cette couche subérifiée se colore en rouge vif par la fuchsine, en violet par l'hématoxyline. Dans la région inférieure du pétiole, elle a, sur la coupe longitudinale, la forme d'un coin dont la base s'appuie en bas contre l'épiderme, et le sommet en haut contre les faisceaux libéroligneux; dans la région supérieure, elle affecte la même forme, mais sa base s'appuie en bas contre les faisceaux et son sommet en haut contre l'épiderme. Cette couche subéreuse, dans laquelle vient se terminer à la périphérie le liège de la tige, isole complètement le parenchyme de la feuille et celui de la tige, sans empêcher pour cela le bon accomplissement de toutes les fonctions de la feuille, puisque les faisceaux libéroligneux restent libres. Au-dessous d'elle, l'écorce de la tige a ses cellules remplies d'amidon; au-dessus d'elle, le parenchyme du pétiole en est complètement dépourvu, sauf en une certaine place qui sera indiquée tout à l'heure.

Peu de temps après la constitution de cette couche subéreuse, la rangée de cellules vivantes située dans la tige immédiatement au-dessous d'elle devient génératrice et se divise en direction centripète par des cloisons parallèles à la couche. Les cellules filles se subérifient aussitôt de dehors en dedans, et il se forme de la sorte, contre le bord inférieur de la couche subéreuse, une couche de liège qui l'épaissit de plus en plus et qui se raccorde tout autour avec le liège de la tige. A ce moment, une double cuirasse subérifiée, traversée par les faisceaux libéroligneux, sépare donc le parenchyme de la tige de celui de la feuille.

Un peu plus tard, au-dessus de la couche subéreuse, mais seulement dans la région inférieure du pétiole, on aperçoit à l'œil nu, sur la coupe longitudinale, une ligne grisâtre et opaque, assez écartée en bas du bord supérieur de la couche, mais s'en rapprochant vers le haut en montant vers le faisceau libéroligneux. Cette ligne se colore en bleu par l'iode; elle marque donc la trace d'un dépôt d'amidon. Elle est constituée par une assise transversale de cellules de parenchyme remplies d'un protoplasma abondant et finement granuleux qui leur donne un aspect grisâtre, et où se sont déposés beaucoup de petits grains d'amidon. En outre cha-

cune de ces cellules se montre divisée parallèlement à la surface par deux ou trois minces cloisons.

En un mot, c'est une couche de méristème secondaire, toute pareille à celle de la foliole, et qui se comporte, on le verra bientôt, de la même façon. Elle est seulement beaucoup plus précoce, puisqu'on la trouve parfaitement développée dès avant la fin de juin, au moins dans la région inférieure du pétiole.

Tel est l'état normal des choses à cette époque de l'année. On le retrouve le même à la fin de juillet, et sans doute il se maintient sans changement jusqu'à l'automne, ainsi qu'on en peut juger dès à présent par les observations de Mohl, qui datent du 4 octobre.

On met en boîte. Quatre et même cinq jours après, on n'observe encore aucune modification sensible dans les tissus de la base de la feuille. Le sixième jour, la ligne bleuissant par l'iode qui marque la couche du méristème séparateur a progressé vers le haut en traversant les faisceaux libéroligneux et s'est avancée jusque vers le milieu de l'épaisseur du parenchyme supérieur. Le septième jour, elle a gagné l'épiderme supérieur. Aussitôt l'assise moyenne des cellules filles se résorbe; les rangées supérieure et inférieure, désormais libres, s'arrondissent, s'accroissent l'une vers l'autre, se rencontrent, se pressent, et rompent enfin les vaisseaux et les tubes criblés : la feuille tombe.

La chute proprement dite de la feuille s'opère donc comme celle de la foliole, avec cette légère différence, qu'ici le méristème séparateur est déjà constitué dans la région inférieure du pétiole avant la fin de juin, c'est-à-dire environ quatre mois avant la chute; mais c'est seulement peu de jours avant la chute qu'il se complète vers le haut en traversant les faisceaux libéroligneux.

La différence principale porte sur un phénomène secondaire, nous voulons dire sur la cicatrisation de la plaie. Ici, en effet, la blessure faite à la tige par la chute de la feuille se trouve presque complètement fermée longtemps d'avance par une double couche de cellules subérifiées, savoir : la couche subéreuse et le liège sous-jacent; pour achever la cicatrisation, il ne reste qu'à boucher les petits trous laissés dans cette double cuirasse par les faisceaux libéroligneux; ce qui se fait rapidement après la chute. Les cellules du parenchyme libérien et ligneux deviennent génératrices et se cloisonnent; celles qui bordent les vaisseaux et les tubes criblés proéminent dans leurs cavités et les remplissent de thyllés; il se fait de la sorte une lame continue de méristème secondaire, aussitôt différenciée en un bouchon continu de liège qui ferme hermétiquement chaque trou.

Entre la chute de la foliole et celle de la feuille, il n'y a donc qu'une seule différence importante : c'est que la plaie laissée par la foliole ne se cicatrise ni avant, ni après sa chute, tandis que la blessure laissée par la

feuille commence à se cicatriser plusieurs mois d'avance, autant que le permet le bon accomplissement des fonctions de la feuille, pour achever de se fermer aussitôt après. Le mécanisme de la chute est simple dans le premier cas; il se complique dans le second par l'adjonction d'un mécanisme spécial pour la cicatrisation.

Quand on étudie la chute des feuilles, il y a donc toujours lieu de distinguer avec soin ces deux choses : le mécanisme de la chute, qui est constant, et celui de la cicatrisation, qui est variable.

Par ce qui précède, les résultats essentiels du travail de Mohl se trouvent confirmés en ce qui concerne le *Gymnocladus canadensis*, mais non sans quelques modifications. Pour les feuilles de cette plante (Mohl n'en a pas étudié les folioles), voici les principales différences entre nos observations et les siennes : 1° Apparition précoce de la couche séparatrice dans la région inférieure. Mohl affirme que cette couche n'existe pas avant le 4 octobre. 2° Grande précocité de la couche subéreuse, dont Mohl n'a pas apprécié la véritable nature, et du liège, dont il se borne à constater la présence au commencement d'octobre. 3° Surtout, décollement de la lame de méristème en deux feuilletts par résorption de l'assise médiane, c'est-à-dire par un procédé qui n'est pas sans analogie avec ce qui se passe dans une anthère de Phanérogame ou dans un sporange d'archégoniate. Mohl dit expressément que le décollement de la couche séparatrice a lieu sans destruction de cellules, et s'opère seulement entre les membranes des cellules préexistantes. Il n'explique pas, d'ailleurs, si c'est entre les membranes des anciennes cellules, auquel cas la formation des nouvelles cloisons se trouverait sans objet, ou entre les jeunes cloisons elles-mêmes, qui se dédoubleraient d'abord. 4° Enfin, n'ayant pas comparé la chute de la foliole à celle de la feuille, Mohl n'a pas distingué, chez cette dernière, ce qui est de la chute et ce qui est de la cicatrisation.

Sans entrer maintenant dans le détail des observations que nous avons faites sur plusieurs autres plantes, nous nous bornerons à les résumer en les rattachant aux faits établis pour le *Gymnocladus*.

Toutes les folioles tombent comme celles du *Gymnocladus*.

Pour les feuilles, il y a deux cas à distinguer : 1° Les unes tombent comme les feuilles du *Gymnocladus*, c'est-à-dire avec cicatrisation de la plaie, préparée longtemps d'avance par la formation d'une double cuirasse, laquelle est composée, en dehors d'une couche subéreuse plus ou moins épaisse suivant les cas, et en dedans d'une couche de liège d'autant plus épaisse que la première est plus mince (Marronnier, Noyer, etc.). 2° Les autres tombent simplement comme les folioles du *Gymnocladus* et comme les folioles en général, c'est-à-dire sans trace de cicatrisation antérieure; la plaie ne commence à se fermer qu'après la chute, et sa cicatrisation

complète exige un temps beaucoup plus long, pendant lequel le corps de la plante demeure exposé en une foule de points aux influences nuisibles du milieu extérieur (Hêtre, Orme, Sumac, etc.). Entre ces deux cas extrêmes, on observe des intermédiaires. De la double cuirasse de cicatrisation anticipée, il peut ne se faire qu'une moitié, soit la couche subéreuse, sans liège, qui la double à l'intérieur (Lilas, etc.), soit au contraire la couche de liège, sans couche subéreuse préalablement mortifiée à l'extérieur.

M. Van Tieghem fait ensuite la communication suivante :

REMARQUE AU SUJET DU DÉVELOPPEMENT DES *CHÆTOMIUM*,
par M. Ph. VAN TIEGHEM.

Dans un travail récent, M. Zopf a étudié le développement des Ascomycètes du genre *Chætomium* (1). Il a montré notamment que le périthèce y procède de la ramification condensée d'une branche du mycélium sans aucun phénomène sexuel.

Je demande à la Société la permission de lui rappeler qu'il y a déjà sept ans que je suis parvenu à cette conclusion. Dès l'année 1875 en effet, et le premier, j'ai combattu la théorie de la sexualité des Ascomycètes, théorie que les beaux travaux de M. de Bary avaient rendue classique. Plusieurs des séries de recherches que j'ai poursuivies sur le développement de ces Champignons ont été successivement communiquées à la Société et publiées dans notre *Bulletin*; plusieurs autres sont encore inédites : toutes ont confirmé mes premiers résultats.

Des deux courtes notes que j'ai consacrées au genre *Chætomium*, M. Zopf ne cite que la première (2); les différences qu'il y signale entre mes observations et les siennes, notamment en ce qui concerne la présence ou l'absence des conidies, sont dues sans doute à la différence des espèces cultivées et des milieux de culture. Ma seconde note, publiée dans notre *Bulletin* en 1876, est passée sous silence (3). J'y montrais précisément que, dans de certaines conditions de culture, la branche mycélienne, sans s'entourer de ces filaments couvrants, au premier desquels on assignait un rôle mâle, se pelotonne et produit directement un petit tubercule arrondi qui devient le périthèce. C'était la preuve décisive

(1) Zopf, *Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten Chætomium* (*Nova Acta*, XLII, 1881).

(2) Ph. Van Tieghem, *Sur le développement du fruit des Chætomium et la prétendue sexualité des Ascomycètes* (*Comptes rendus*, t. LXXXI, p. 4110, 6 décembre 1875).

(3) Ph. Van Tieghem, *Nouvelles observations sur le développement du périthèce des Chætomium* (*Bulletin Soc. bot. de France*, t. XXIII, p. 364, 10 novembre 1876).